KISEP Clinical Research J Korean Neurosurg Soc 26 : 971-979, 1997

황인대 골화증에 의한 흉추강 협착증

연세대학교 의과대학 신경외과학교실
김영수 · 진병호 · 윤도흠 · 조용은 · 진동규

= Abstract =

Thoracic Stenosis Secondary to Ossification of the Ligamentum Flavum

Young Soo Kim, M.D., Byung Ho Jin, M.D., Do Heum Yoon, M.D., Yong Eun Cho, M.D., Dong Kyu Chin, M.D.

Department of Neurosurgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

The thoracic portion of the spinal cord is susceptible to compression by hypertrophic ossification of the spinal ligament in the thoracic spinal canal. Unlike ossification of the posterior longitudinal ligament(OPLL) in the cervical spine, however, thoracic myelopathy due to ossification of the ligamentum flavum(OLF) may be overlooked, misdiagnosed, or treated inappropriately. This is mainly because of lack of knowledge of this condition. We therefore describe our experience with 22 cases of thoracic myelopathy secondary to ossification of the ligamentum flavum among 45 cases of thoracic stenosis. The clinical manifestations of this condition and the results of its surgical treatment are described. The most common cause of thoracic stenosis was OLF(48.9%) and the most common symptoms were numbness or tingling in the legs(81.8%) and motor weakness of the lower extremities(72.7%). Radiologically, OLF occurred mainly at intervertebral segments T9 - T10 through T12 - L1(86.2%), the most prevalent site was T11 - T12(31.0%). Most OLF involved multiple intervertebral segments(81.8%) particularly two or three segments (59.1%). Eleven of the 22 patients were also suffering from other ossified conditions such as OPLL(45.5%) at other spinal sites, suggesting that ossification has a common underlying etiology. According to the authors' experience, surgical treatment, particularly laminectomy, was usually successful and outcomes were very promising(excellent, 27.3% ; good, 45.5%). OLF of the thoracic spine is no longer an uncommon condition and the authors believe that early diagnosis and appropriate surgical treatment, before irreversible damage to the spinal cord has occurred, may be the key to better results.

KEY WORDS : Ossification of the ligamentum flavum · Spinal stenosis · Thoracic spine.

서 론

1838년 Key[14]가 처음으로 척추인대가 골화될 수 있다는 보고를 한 이후, 척추인대 골화증은 주로 경추부의 후종인대 골화증을 중심으로 많은 보고가 있어 왔으나[11)25)31)37)41)44)], 흉추부의 경우에는 그 임상증상이 다양하며 조기진단이 어려워서 최근까지만 해도 신경외과 영역에서는 드문 질환으로 인식되어 왔다. 그러나 최근 척추 전산화 단층 촬영 및 핵자기 공명촬영이 보편화 되면서 진단이 용이해져 점차 증례수가 증가되고 있는 실정이다[7)8)12)13)15)16)].

흉추부는 척추강에 비해 상대적으로 흉수가 크며 혈액공급이 풍부하지 않기 때문에 이차적인 퇴행성 변화에 의해 경추부에 비해 훨씬 심한 척수압박을 초래할 뿐만 아니라 다양한 신경학적 증상을 유발할 수 있다[4)].

특히 황인대골화증에 의한 흉추강 협착증은 한국[12)15)16)23)]이나 일본[13)17)18)32)]등 동양권에서는 후종인대골화증과 더불어 비교적 드물지 않은 질병임에도 불구하고 이 질환에 대한 관심과 인식 부족으로 간과되거나 오진 혹은 부적절한 치료가 행하여지는 경우가 많았다.

따라서 본교실에서는 저자들이 경험한 흉추강 협착증 환자 중, 황인대 골화증 환자들의 임상소견, 방사선 검사소견 및 수

술결과 등을 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1983년 4월부터 1996년 8월까지 본원 신경외과에 입원하여 흉추강 협착증으로 수술받은 45예의 환자중, 황인대 골화증에 의한 흉추강 협착증 환자 22명을 대상으로 하였다. 총 22명의 환자중 순수한 황인대 골화증에 의한 흉추강 협착증 환자는 16예 있었으며, 4예에서는 후종인대 골화증을 동반하였고, 1예에서는 facet의 비후를 동반하였으며, 후종인대 골화증과 후방골극을 같이 동반한 경우가 1예 있었다 (Table 1).

임상기록지를 조사하여 임상소견을 분석하였고 척추 전산화 단층 촬영 및 핵자기공명영상을 포함한 방사선 검사 소견을 조사 하였으며, 임상기록지와 퇴원후 외래 추적조사로 수술결과 및 예후를 판정하였다.

수술은 총22예중 21예에서 광범위한 후궁 절제술과 내측 추간관절 절제술(medial facetectomy)을 시행하여 척수 및 신경근 감압을 시도하였으며 경추부 협착증을 동반하면서 황인대 골화증, 후종인대 골화증, 및 후방골극에 의한 흉추강 협착증 환자 1예에서 후궁절제술 및 복망-척수 이전술(omental-spinal transposition)을 시행하였다. 후궁절제술은 극돌기를 제거한후 High speed drill을 이용하여 척추후궁을 앞쪽 cortex까지 종이처럼 얇게 갈아낸후 upbite currette을 이용하여 후궁의 남은 앞쪽 부분과 골화된 황인대를 척수의 손상 없이 조심스럽게 제거하였다. 이때 흔히 척수경막과 골화된 황인대 사이에 심한 유착이 있는 경우가 많으므로 가능한 한 수술 현미경을 사용하여 척수의 손상을 최소화 하였다. 또한 후종인대 골화증을 동반한 경우에는 후궁절제술에 의한 후방 감압술 이후 척수가 뒤쪽으로 전이되어 주변 후궁의 상하 모서리에서 척수가 압박되어 손상되는 것을 막기 위하여 후궁절제술의 범위를 후종인대 골화증이 있는 부위에 국한시키지 않고 후종인대 골화증이 있는 부위보다 1분절 위와 아래의 후궁을 포함시켜 보다 광범위하게 실시하였다.

Table 1. Cause of thoracic stenosis

Cause	No. of patients	%
OLF	22	48.9
OLF only	16	
OLF+OPLL	4	
OLF+Hypertrophied facet	1	
OLF+OPLL+Bony spur	1	
Hypertrophied facet	6	13.3
Disc herniation	4	8.9
Bony spur	4	8.9
OPLL	5	11.2
Spondylolisthesis	1	2.2
Congenital stenosis	2	4.4
Hypertrophied facet+Bony spur	1	2.2
Total	45	100

OLF : ossification of the ligamentum flavum
OPLL : ossification of the posterior longitudinal ligament

결 과

1. 성별 및 연령별 분포

평균 연령은 50.6세였으며 연령 분포는 21세부터 76세까지였으나 환자의 68.2%가 40대와 50대에 분포하였다(Table 2).

남자가 14명, 여자가 8명으로 남녀의 비는 1.75 : 1로 남자가 많았으나, 후종인대 골화증을 동반한 5명의 환자에서는 여자가 4명, 남자가 1명으로 여자가 많은 양상을 나타내었다.

2. 임상증상

양하지의 감각이상, 특히 하지의 외측부나 발바닥에 저린감 또는 이상감각을 호소하는 경우가 총 22예의 환자중 18예(81.8%)로 가장 많았고 운동력 약화가 16예(72.7%), 방광기능의 장애가 10예(45.5%) 있었다. 그러나 흉추부 혹은 요추부의 동통은 8예(36.4%)로 비교적 많지 않았다(Table 3). 증상의 발현부터 수술에 이르기까지의 기간은 3개월 부터 8년까지 평균 2년 8개월이었다. 이를 다시 기간별로 구분해보면 1년이하가 9예, 1년에서 3년사이가 9예, 3년에서

Table 2. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total(%)
< 20	-	-	-
20 - 29	1	-	1(4.5)
30 - 39	-	2	2(9.1)
40 - 49	6	4	10(45.5)
50 - 59	4	1	5(22.7)
60 - 69	2	1	3(13.7)
>70	1	-	1(4.5)
Total	14	8	22(100)

Table 3. Clinical symptoms

Symptoms	No. of cases	%
Motor weakness	16	72.7
Sensory change	18	81.8
Bladder and bowel dysfunction	10	45.5
Back and thoracic pain	8	36.4

5년사이가 3예, 그리고 5년이상이 1예였으며(Table 4) 이 환기간이 1년 미만으로 짧았던 9예중 3예는 비교적 경미한 외상에 의해 증상이 발생 되었던 경우이다

3. 방사선학적 소견

흉추부에서의 황인대 골화증의 발생빈도를 보면 T11 - 12

Table 4. Duration of symptoms

Duration	No. of cases	%
<1yr	9	40.9
1yr - 3yrs	9	40.9
3yr - 5yrs	3	13.7
>5yrs	1	4.5
Total	22	100

yr : year

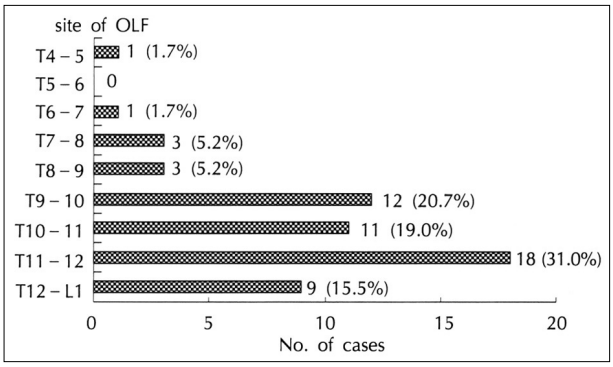

Fig. 1. Site of ossification of the thoracic ligamentum flavum.

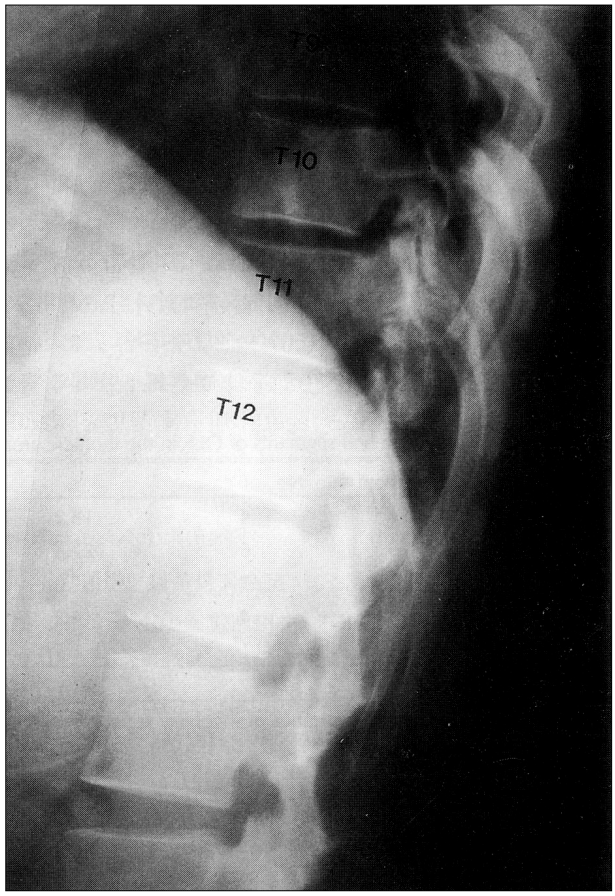

Fig. 2. X-ray film showing ossification of the ligamentum flavum in the lower thoracic spine.

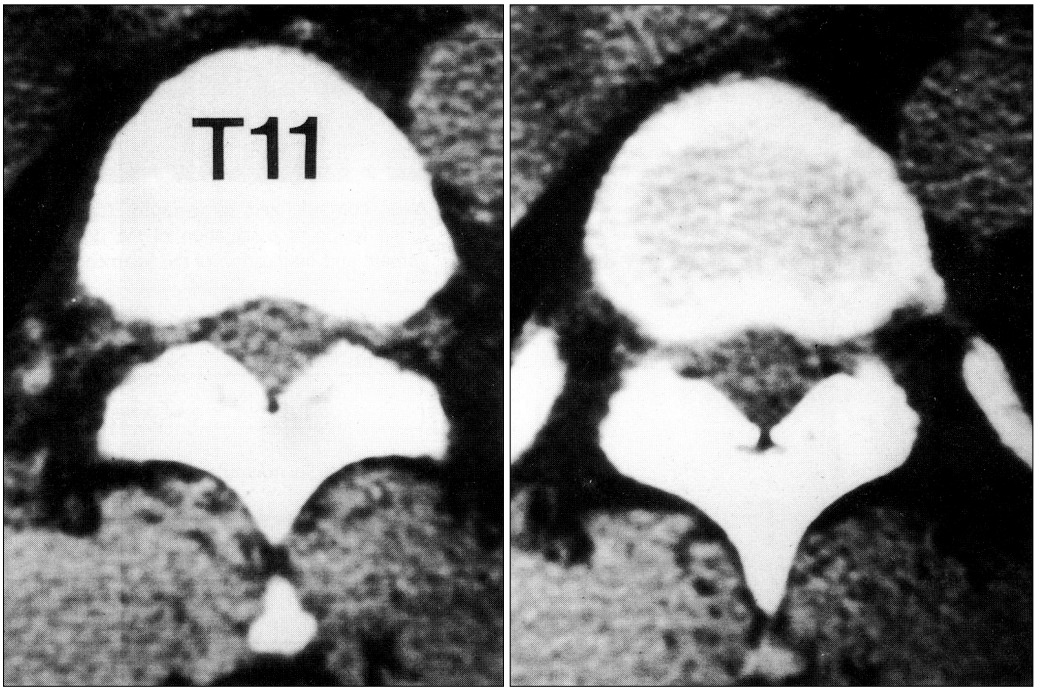

Fig. 3. Axial computerized tomography scan demonstrating ossification of the ligamentum flavum in the spinal canal.

부위(Fig. 3)가 18예(31.0%)로 가장 많았고 T9 - 10 부위가 12예(20.7%), T10 - 11 부위가 11예(19.0%), 그리고 T12 - L1 부위가 9예(15.5%)로 하부흉추부와 흉요추 이행부에 전체의 86.2%가 발생하였다(Fig. 1).

또한 황인대 골화가 발생된 척추 분절을 보면 1개의 분절에 발생한 경우는 4예(18.2%)인 반면에, 2개 이상의 분절에 발생한 경우(Fig. 2)가 18예(81.8%)로 대부분을 차지하였으며 주로 2개 또는 3개의 분절에 발생하였다(Table 5).

전체 22예의 환자중 11명(50%)에서 경추부나 요추부와 같은 다른 부위, 혹은 후종인대 등의 다른척추인대에 골화증을 동반하였다. 이중 흉추부에 후종인대 골화증을 동반한 경우(Fig. 4)가 5예, 경추부에 후종인대 골화증을 동반한 경우가 4예, 그리고 요추부에 후종인대 골화증을 동반한 경우가 1예로 전체 22예의 환자중 10예(45.5%)에서 후종인대 골화증을 동반하였으며(Fig. 5), 요추부에 황인대 골화증이 같이 있었던 경우가 1예 있었다(Table 6).

Table 5. Involved vertebral segments of OLF in the thoracic area

No. of vertebral segment	No. of cases	%
1	4	18.2
2	6	27.3
3	7	31.8
4	4	18.2
5	1	4.5
Total	22	100

No. of vertebral segment : number of involved vertebral segment of OLF in the thoracic area

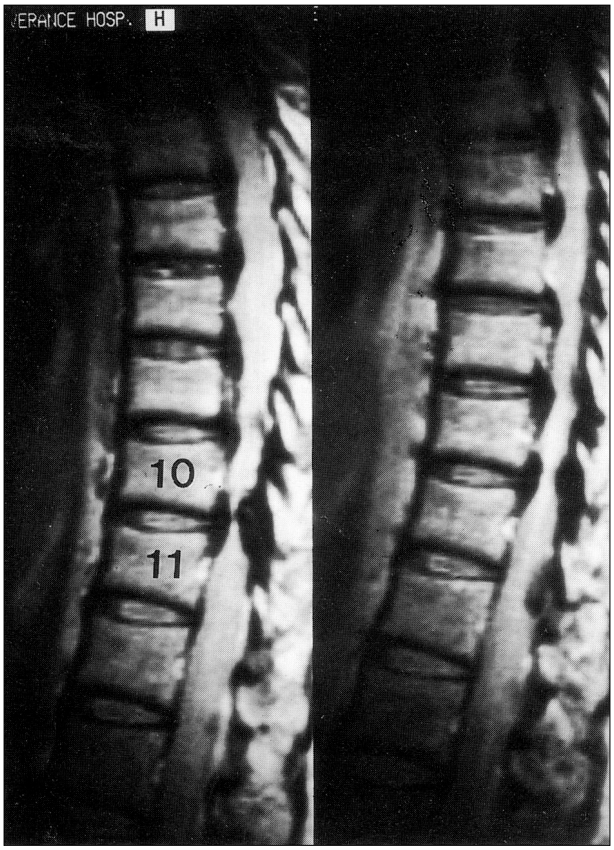

Fig. 4. T2-weighted sagittal MR image showing posterior indentation of the spinal cord and anterior compression of the cord at the level of T10-11.

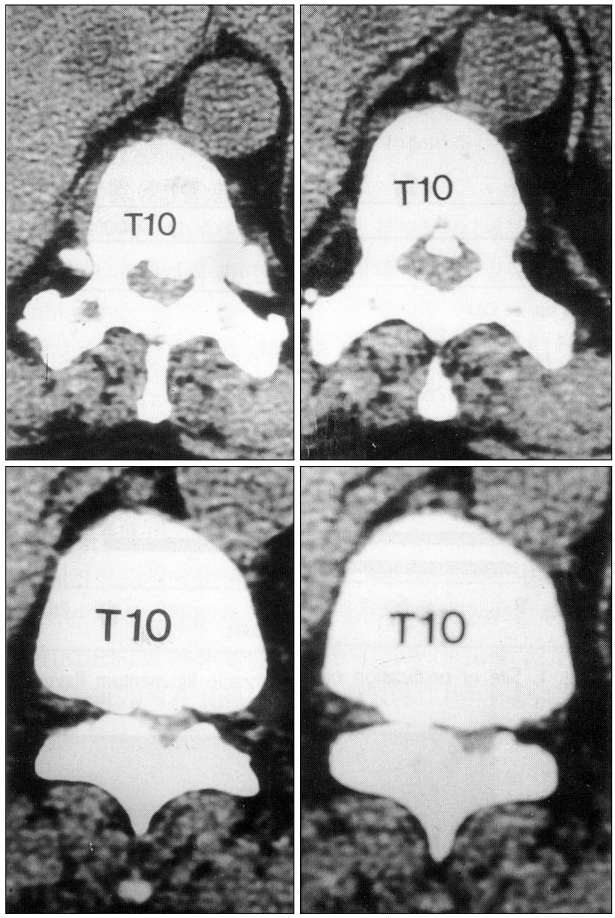

Fig. 5. Axial computerized tomography scan showing the combined lesion of ossification of the posterior longitudinal ligament and ossification of the ligamentum flavum.

Table 6. Combined ossified lesion of thoracic OLF patients

Combined ossified lesion	No. of cases	%
None*	11	50.0
OPLL	10	45.5
Cervical	4	
Thoracic	5	
Lumbar	1	
OLF	1	4.5
Cervical	-	
Lumbar	1	
Total	22	100.0

*patients who have only thoracic OLF without any other combined ossified lesion

4. 수술결과 및 합병증

수술결과는 주로 운동력과 일상생활의 가능정도에 중점을 둔 National Murayama Hospital(Table 7)[33]의 판정기준을 근거로 판정하였으며 Excellent가 6예(27.3%), Good이 10예(45.5%), Fair가 3예(13.6%), Poor가 3예(13.6%)로 이중 결과가 좋은 Excellent와 Good은 16예로 전체의 72.8%였다(Table 8). 증상이 호전된 정도를 보면 운동력의 약화를 호소한 16예의 환자중 12예가 호전되어 75%의 호전율을 보였으며 방광기능의 장애도 10예중 6예가 호전되어 60%의 호전율을 보였다. 그러나 감각이상은 18예의 환자중 8예만 호전되어 44.4%의 호전율을 보였고 흉추부나 요추부의 동통 역시 8예중 3예만 호전되어 37.5%의 호전율을 보였다(Table 9).

증상의 발현기간과 수술 결과와의 관계를 보면 1년 이내의 경우 9예의 환자중 8예(88.9%)에서 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있었으며 1년에서 3년 사이에서는 9예중 7예(77.8%) 3년이상이 된 경우에는 4예중 1예(25.0%)에서만 좋은 결과를 얻을 수 있었다(Table 10).

수술후 합병증은 모두 4예에서 있었으며, 이중 3예에서는 하지의 운동력이 일시적으로 악화 되었으나 모두 3개월 이내에 호전되었고, omental - spinal transposition을 시행한 1예에서 수술 부위에 뇌척수액이 고였으나 약 2주후 자연적으로 흡수되었다.

외래추적 기간은 3개월에서 6.4년까지 있었으며 평균 35.6개월이었다.

Table 7. Classification of results

Evaluation	Criteria
Excellent	Asymptomatic, full activity
Good	Slight spasticity or weakness of legs, return to work
Fair	Mild to moderate spasticity or weakness of legs return to lighter or part-time work
Poor	No improvement
Failed	Worse than before surgery

Table 8. Surgical outcome

Outcome	No. of cases	%
Excellent	6	27.3
Good	10	45.5
Fair	3	13.6
Poor	3	13.6
Failed		0.0
Total	22	100.0

Table 9. Clinical outcome

Symptoms	No. of cases (total/improved)	Improvement ate(%)
Motor weakness	16/22	75.0
Sensory change	18/ 8	44.4
Bladder and bowel dysfunction	10/ 6	60.0
Pain in the back & thoracic area	8/ 3	37.5

Table 10. Relationship between duration of symptoms and surgical outcome

Duration of symptom	No. of cases (total/favorable)	% of favorable outcome
<1yr	9/8	88.9
1yr - 3yr	9/7	77.8
>3yr	4/1	25.0

favorable : number of cases with excellent or good outcome

고 찰

황인대는 해부학적으로 황색탄력섬유(yellow elastic fiber)로 구성되어 있으며 제2경추부에서부터 제1천추부까지의 척추후궁 사이를 연결하는 조직으로서 추간반 위치에서는 추궁간(interlaminar)부위와 관절강(capsular)부위로 이루어져 있다[43]. 정상 성인에서 황인대의 두께는 경추부에서 1.5mm, 흉추부에서 2mm, 요추부에서 4 6mm 정도이며 나이가 듦에 따라 섬유화(fibrosis)나 아교섬유(collagen fiber)가 증가하게 된다. 1920년 Polgar[34]가 처음으로 요추부에서 황인대의 골화를 보고하였고 1960년에 황인대 골화증에 의한 흉추강 협착증이 Yamaguchi[39]에 의하여 보고되었으며, 이후 전산화 단층 촬영이나 자기공명영상등 첨단 진단 기기의 발달로 이 질환에 대한 관심이 점차 증가하고 있는 실정이다. 본연구에서도 45예의 흉추강 협착증 환자중 황인대 골화증이 주원인으로 생각되어진 경우가 22예로 전체의 48.9%를 차지하였다.

이러한 황인대의 골화기전이나 원인에 대하여는 아직도 많은 이견이 있는 상태이나 생리적인 노화, 혹은 만성 퇴행성 변화가 주요인으로 생각되어지고 있다[2)5)19)21)35]. 1955년 Hiraoka[8]는 cadaver를 통한 연구에서 20세 이하에서는 황인대의 골화가 1예도 발견되지 않았음을 보고하였고, 1977년 Sakou등[35]도 역시 cadaver 연구에서 황색인대의 골화는 생리적인 노화가 주된 기전이라고 발표하였다. 저자들의 연구에서도 20세 이하의 환자는 1예도 없었으며 주로 40대와 50대에 호발하여 전체 22예의 환자중 15예로 68.2%를 차지 하였다. 그러나 당뇨, hyperinsulinism 등의 내분비이상이나 염증, 반복된 경미한 외상등도 원인으로 생각되고 있으며[2)5)] 최근에는 혈장 fibronectin 농도의 증가[25] 및 연령에 따른 황인대내 proteoglycan의 성분 변화[28]와도 밀접한 관계가 있음이 보고되고 있다. 또한 남녀의 성비는 남자에서

14예(63.6%)로 여자에 비하여 많았으며 여자의 경우 50세 이후에 발생 빈도가 줄어드는 양상을 보이는 것으로 보아 황인대 골화의 발생기전이 폐경기 이후의 골다공증과 같은 hormone 분비의 변화와도 무관하지 않음을 알 수가 있다. 조직학적으로는 황인대 골화는 주로 연골내 골화(enchondral ossification)이며 이는 비후된 황색인대의 표면층을 따라 확장되게 된다[29)38)]. 이러한 황인대 골화증과 석회화와의 감별에 대하여 1982년 Miyasaka등[26)]과 1983년 Iwasaki등[10)]은 골화는 주로 남자에 많고 후종인대 골화와 동반되며 호발부위가 흉요추 부위이며 조직 소견상 성숙된 골조직들이 증식된 연골과 동반되어 나타나는 반면, 석회화의 경우는 노년의 여자에서 주로 하경추 부위에 발생하며 결체조직내의 석회화가 특징이라고 하였다.

황인대 골화가 하부흉추나 흉요추 이행부에 주로 발생하게 되는 것은 zygapophyseal joint의 orientation에 의한 회전운동의 증가에 기인한 것으로 볼 수 있으며, 또한 장력으로 인한 기계적 압박을 많이 받는 척추부위와 일치됨을 알 수 있다. 1992년 Maigne등[24)]은 해부학적인 연구를 통하여 zygapophyseal joint의 orientation이 thoracic orientation인 경우에는 회전운동이 증가하여 83%의 골화빈도를 보인반면, lumbar orientation을 보인 경우에는 회전운동이 감소하여 33%의 골화빈도를 보인다고 보고하였다. 본연구에서도 T11-12부위가 31.0%로 가장 많은 발생빈도를 보였으며 T9-10부위에서 T12-L1부위까지가 전체의 86.2%를 차지하였다. 이는 Maigne등[24)] 및 Okada등[29)]의 결과와 일치 하였다.

황인대 골화는 여러분절에 발생되는 경우가 많다고 하며[7)8)11)12)23)], 저자들의 예에서도 1개의 분절에 발생된 예는 4예(18.2%)인 반면에 2개 분절 이상에 발생된 경우가 전체 22예중 18예(81.8%)로 주로 2개내지 3개의 분절에 발생하는 경우가 많았다.

또한 후종인대 골화와 같은 다른 척추인대의 골화가 동반되는 경우도 종종 보고되고 있는데[7)19)36)42)], Miyasaka등[27)]은 황인대 골화증 환자중 약 1/3에서 후종인대 골화증이 병발 됨을 보고하였다. 본연구에서도 전체 22예의 환자중 11예(50%)에서 다른 부위 또는 다른 척추인대의 골화를 동반 하였는데 이중 후종인대의 골화를 동반한 경우가 10예로 45.5%였고 특히 흉추부에 후종인대 골화증을 동반한 예는 5예로 22.8%였다.

황인대 골화증의 형태학적 분류는 1983년 Kudo등[22)]이 척추의 단순측면 방사선 사진 상에서 추간공을 침범하는 양상에 따라 hook, beak, linear and nodular type으로 분류하고 이중 nodular type이 가장 척수증을 많이 일으킨다고 보고하였으며, Okada등[29)]은 전산화 단층촬영 소견에 의해 lateral, diffuse, thickened nodular type등으로 분류하기도 하였다.

임상증상으로서는 양하지의 감각이상이 가장 흔한 증상이고 하지의 근력약화, 보행장애 등의 후주증상이 주로 나타나게 되는데 이는 척수를 압박하는 주병변이 뒤쪽에 위치하므로 척수의 전방혈액 순환은 비교적 장애를 덜 받기 때문이다[30)]. 이러한 신경학적 증상의 발생기전은 병변에 의한 직접적인 척수의 압박 및 이차적인 혈액순환 장애에 기인하며 특히 하흉추부에는 혈액공급이 적은 watershed zone이 있기 때문에 척추의 다른 부위와는 달리 적은 압박에도 심각한 신경증상을 일으키게 된다. 또한 척수를 압박하는 병소가 T10-12에 위치할 때는 종종 upper motor neuron 및 lower motor neuron type의 복합적인 증상을 유발하게 되며 상대적으로 덜 심한 배뇨장애를 보이게 된다[9)]. 그러나 병변이 흉요추 이행부에 발생하는 경우 비특이성 증상과 소견을 보이며 이런 경우 마미신경종양이나 중앙 추간반 탈출증과의 감별이 필요하다[42)].

저자들의 연구에서도 양하지의 감각이상이 전체 22예중 18예(81.8%)로 가장 많았고 하지의 근력약화가 16예로 72.7%를 차지한데 비해 배뇨장애와 통증은 각각 10예(45.5%) 및 8예(36.4%)로 상대적으로 적은 빈도를 보였다.

통상 단순 방사선 촬영의 측면 사진만으로는 황인대 골화증의 진단이 어려우며[15)] 특히 상부 흉추의 경우 폐나 늑골 등의 주변구조에 의해 더욱 발견하기가 어려웠다. 그러나 최근 전산화 단층 촬영이나 자기공명영상 등의 첨단 기기의 발달로 점차 발견율이 늘어가고 있는 실정이다. 그중 척수 조영 전산화 단층 촬영이 가장 진단에 도움이 된다고 알려져 있으나[7)29)30)] 자기공명영상은 다발성 병변일 경우나 또는 척수압박의 정도 및 척수내의 변성 여부를 판정하는데 유용하므로[41)] 정확한 진단과 적절한 치료의 계획을 수립하는데는 두가지의 검사가 모두 필요하다고 하겠다.

황인대 골화에 의한 척추강 협착증 환자에서 일단 척수증의 증상이 발현되게 되면 기존의 보존적인 요법, 즉 골화의 진행을 막기 위하여 Jewett-type의 보조기를 착용하거나 혹은 diphosphonate 등을 복용하는 것은 아무 효과가 없게 되며 따라서 수술적 치료가 반듯이 필요하게 된다. 황인대 골화에 의한 척수증의 치료는 후방에서 후궁절제술을 시행하여 병변을 제거하는 방법이 일반적이며 대부분의 경우 수술후 증세의 호전을 기대할 수 있다[30)40)]. 이는 병변이 후방에 위치하게 되므로 수술로서 쉽게 압박부위의 감압이 이루어질 뿐만 아니라 상대적으로 척수의 전방 혈액공급은 잘 유지되기 때문으로 알려져 있다. 저자들의 경우에도 전체 22예의 환자에서 excellent(27.3%)와 good(45.5%)을 합쳐 72.8%의 성

공율을 보였다. 그러나 1991년 Okada등[29]은 여러분절의 후궁절제술후 후굴변형에 의한 증상의 재발 가능성을 들어 후궁성형술을 권고하였으나 흉추부의 경우 해부학적으로 늑골과 연결되어 있어 수술후 불안정성의 발생 빈도는 경추부나 요추부에 비해 상대적으로 낮을 뿐만 아니라 수술시야에서 내측 추간관절 절제시 추간관절을 완전히 파괴시키지 않고 under-cutting으로 추간공을 확대 시킴으로서 충분한 감압의 효과를 얻는 동시에 수술후 불안정성을 방지할 수 있다. 저자들의 경우 전체 22예의 환자 모두에서 후궁절제술을 시행 하였으며 1예에서는 후궁절제술과 복망-척수 이전술을 동시에 시행하였으나 추적기간 동안에 불안정성이나 척추의 변형이 발견된 예는 1예도 없었다. 또한 1990년 Tomita등[36]은 후종인대의 골화가 동반되는 경우 후궁절제술 만으로는 충분한 감압이 되지 않으며 따라서 circumspinal decompression으로 더 만족스러운 결과를 얻을 수 있다고 보고하였으며 1996년 임등[23]도 후방감압술후 전방감압술과 척추체 융합술로 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 그러나 많은 경우에서 후종인대의 골화는 한개의 분절 보다는 여러개의 분절에 걸쳐 발생되며[11)20)37)44], 따라서 전방 감압술의 경우 척추체의 수술적 절제 범위가 커질 뿐만 아니라 골융합을 위해 다량의 이식골을 필요로 하게 되는 단점이 있다. 또한 수술후 이차적인 척추의 불안정성을 막기 위하여 후방 융합술이 필요하게 되는 경우도 발생하게 된다. 따라서 경추부의 후종인대 골화증과 마찬가지로 흉추부의 경우 후종인대 골화증이 동반되었다 해도 그 범위에 따라서는 후방 감압술 만으로도 충분한 척수의 감압을 얻을 수 있다고 생각된다. 그러나 이 경우 후궁 절제술후 후종인대 골화에 의해 이차적으로 일어나는 척수의 후방전이로 야기될 수 있는 척수의 손상을 최소화 하기 위하여 후궁 절제술의 범위를 후종인대 골화증이 있는 부위보다 1분절 상하를 포함하여 보다 광범위 하게 실시하는 것이 바람직하다 하겠다. 그러나 장기간의 신경압박으로 인하여 척수의 허혈성 변화가 오고 또 이로 인한 척수의 위축이 있는 상태에서는 척추의 후궁 감압술 만으로는 척수에 대한 압박을 감소시켜 어느 정도 증상의 호전은 기대할 수 있으나 근본적인 허혈 상태를 개선시키지는 못하게 된다. 따라서 허혈상태의 척수에 광범위한 감압적 후궁 절제술후 혈관이 풍부한 복망을 척수에 이전시켜 허혈 및 그로 인한 척수의 위축을 호전시킬 수 있을 것이라는 점에 착안하여 경추부의 협착증을 동반하면서 흉추부에 황인대 골화증, 후종인대 골화증 및 후방 골극으로 척수증을 일으켰던 1예에서 후궁 절제술과 복망-척수 이전술을 같이 실시하였다. 환자는 6개월 후부터 현저한 증세 호전을 보였는데 이는 수술직후 감압술로 인한 효과 이외에 부수적으로 복망 이전술에 의한 효과로 추정 되어진다.

복망-척수 이전술의 효과에 대하여는 아직 이견[1)3)6)]이 많은 상태이나 추후 여러 연구를 통하여 만성 협착성 척수증 환자에서 척수허혈 및 위축의 치료에 이용될 수 있을 것으로 생각된다. 수술후 임상증상의 호전은 운동력 약화를 보인 16예의 환자중 12예가 호전되어 75%의 호전율을 보인 반면, 감각이상은 18예의 환자중 8예(44.4%)만 호전되었다. 이는 척수의 후주(posterior column)는 황인대 골화에 의한 직접적인 압박을 받게 되므로 이차적인 혈류 감소로 손상을 받는 전주(anterior column)에 비하여 비가역적인 척수의 손상이 보다 심하기 때문으로 생각되어 진다.

환자의 이환기간과의 관계에 있어서도 이환기간이 길수록 수술결과가 좋지 않아서 이환기간이 1년 이하인 경우 88.9%의 좋은 결과를 얻은 반면 3년 이상으로 이환기간이 길었던 4예의 환자에서는 그중 1예(25%)에서만 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

따라서 황인대 골화에 의한 흉추부 척수증은 비가역적인 흉수의 변성이 발생하기 전에 정확한 조기진단 및 적절한 수술적 치료가 환자의 회복에 중요한 관건이라 생각된다.

결 론

1983년 4월부터 1996년 8월까지 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 신경외과에서 수술받은 45예의 흉추강 협착증 환자중 황인대 골화증으로 진단된 22예의 환자를 대상으로 임상연구를 하고 이들에 대한 수술결과를 추적 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 황인대 골화증이 흉추강 협착증의 원인이었던 예는 전체 45예중 22예(48.9%) 였다.

2) 남녀의 비는 1.75 : 1로 남자에서 많았고 호발 연령은 40대와 50대에서 가장 많았다.

3) 임상증상으로는 양하지의 감각이상(81.8%)이나 운동력 약화(72.7%)가 많았으며, 배뇨장애(45.5%), 동통(36.4%) 등은 상대적으로 낮았다.

4) 발생부위는 T11-12 부위가 가장 많았고(31.0%), T9-10부위부터 T12-L1부위까지의 하흉추부와 흉요추 이행부에 전체의 86.2%가 발생 하였다.

5) 황인대 골화증이 발생된 범위를 보면 2개의 분절 이상에 발생한 경우가 많았으며(81.8%) 주로 2개 내지 3개의 분절에 발생(59.1%)하였다.

6) 황인대 골화증 환자중 50%의 환자에서 다른 척추부위 또는 다른 척추인대의 골화를 동반하였으며 이중 후종인대 골화를 동반한 경우가 전체 22예의 환자중 10예(45.5%)

로 가장 많았다.

7) 수술은 전체 22예의 환자중 21예에서 후방 감압술만을 시행하였고 경추부 협착증과 후종인대 골화증 및 후방골극을 동반한 1예에서 후방 감압술과 복망-척수 이전술을 시행하였다. 수술 성공율은 excellent(27.3%)와 good(45.5%)을 합쳐 72.8%였으며, 운동력은 비교적 호전이 잘되는 반면(75%), 감각이상의 호전율은 상대적으로 낮았다(44.4%).

8) 황인대 골화증은 하흉추부나 흉요추 이행부에서 흉추강 협착증을 일으키는 중요한 원인 질환으로 생각되며 척수의 비가역적인 변성이 오기전에 적절한 조기진단과 치료로서 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

• 논문접수일 : 1997년 5월 19일
• 심사완료일 : 1997년 7월 18일

References

1) Abraham J, Paterson A, Bothra M, et al : *Omento-myelosynangiosis in the management of chronic traumatic paraplegia. Case report Paraplegia 25 : 44-49, 1987*
2) Barnett GH, Hardy RW, Little JR, et al : *Thoracic spinal canal stenosis. J Neurosurg 66 : 338-344, 1987*
3) Barrow DL, Nahai F, Tindall GT : *The use of greater omentum vascularized free flaps for neurosurgical disorders requiring reconstruction. J Neurosurg 60 : 305-311, 1984*
4) Epstein NE, Schwall G : *Thoracic spinal stenosis : Diagnostic and treatment challenges. J Spinal Disord 7 : 259-269, 1994*
5) Forestier J, Lagier R : *Ankylosing hyperostosis of the spine. Clin Orthop 74 : 65-83, 1971*
6) Goldsmith HS, Duchett SW, Chen WF : *Spinal cord vascularization by intact omentum. Am J Surg 129 : 262-265, 1975*
7) Hanakita J, Suwa H, Ohta F, et al : *Neuroradiological examination of thoracic radiculomyelopathy due to ossification of the ligamentum flavum. Neuroradiology : 38-42, 1990*
8) Hiraoka S : *Ossification of ligamenta flava at intervertebral foramina. Jpn J Surg 3 : 6-11, 1955*
9) Isao Y, Mitsunori M, et al : *Thoracic spinal stenosis : experience with seven cases. J Neurosurg 68 : 37-40, 1988*
10) Iwasaki Y, Akino M, Abe H, et al : *Calcification of the ligamentum flavum of the cervical spine. J Neurosurg 59 : 531-534, 1983*
11) Jin BH, Kim YS : *Ossification of spinal ligaments. J Kor Neurosurg Soc 20 : 875-884, 1991*
12) Kang DS, Oh SJ, Chung HY, et al : *A case of myelopathy due to multiple ossification of the ligamentum flavum. J Kor Neurosurg Soc 20 : 584-589, 1991*
13) Kazuo Y, Sohei E, Keiju F, et al : *Thoracic myelopathy secondary to ossification of the spinal ligament. J Neurosurg 66 : 511-518, 1987*
14) Key CA : *Guy's Hosp. Rep 3 : 17, 1838*
15) Kim DK, Kim DW, Jang JS, et al : *Three cases of ossification of the liganentum flavum causing thoracic myelopathy. J Kor Neurosurg Soc 21 : 477-483, 1992*
16) Kim MH, Han DH, Hong SK : *Thoracic myelopathy caused by ossified ligamentum flavum. J Kor Neurosurg Soc 22 : 442-446, 1993*
17) Kobayashi S, Okada K, Onoda K, et al : *Ossification of the cervical ligamentum flavum. Surg Neurol 35 : 234-248, 1991*
18) Kodama T, Okubo K, Matsukado Y : *Myelopathy due to ossified ligamenta flava in the lower thoracic spine. Neurosurgery 6 : 469-470, 1980*
19) Kojima T, Oonishi I, Kurogawa T : *Ossification of the ligamentum flavum in the thoracolumbar spine of young adults : Report of two cases. Int Orthop 16 : 75-79, 1992*
20) Kojima T, Waga S, Kubo Y, et al : *Surgical treatment of ossification of the posterior longitudinal ligament in the thoracic spine. Neurosurgery 34 : 854-858, 1994*
21) Kubota M, Baba I, Sumida T : *Myelopathy due to ossification of the ligamentum flavum of the cervical spine. Spine 6 : 553-559, 1981*
22) Kudo s, Ono M, Russell WJ : *Ossification of thoracic ligamenta flava. AJR 141 : 117-121, 1983*
23) Lim CS, Cho TH, Park JY et al : *Thoracic myelopathy caused by multiple ossified ligamentum flavum combined with ossification of the posterior longitudinal ligament. J Kor Neurosurg Soc 25 : 617-621, 1996*
24) Maigne JY, Ayral X, Guerin-Surville H : *Frequency and size of ossification in the caudal attachments of the ligamentum flavum of the thoracic spine : The role of rotatory strains in their development : An anatomical study of 121 spines. 'Surg Radiol Anat 14 : 119-124, 1992*
25) Miyamoto S, Yonenobu K, Ono K : *Elevated plasma fibronectin concentrations in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament and ossification of the ligamentum flavum. Spine 18 : 2267-2270, 1993*
26) Miyasaka K, Kaneda K, Ito T, et al : *Ossification of spinal ligaments causing thoracic radiculomyelopathy. Radiology 143 : 463-468, 1982*
27) Miyasaka K, Kaneda K, Sato S, et al : *Myelopathy due to ossification or calcification of the ligamentum flavum : Radiologic and histologic evaluations. AJNR 4 : 629-632, 1983*
28) Okada A, Harata S, Takeda Y, et al : *Age-related changes in proteoglycans of human ligamentum flavum. Spine 18 : 2261-2266, 1993*
29) Okada K, Oka S, Tohge K, et al : *Thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum. Clinicopathologic study and surgical treatment. Spine 16 : 280-287, 1991*
30) Omojola MF, Cardoso ER, Fox AJ, et al : *Thoracic myelopathy secondary to ossified ligamentum flavum. J Neurosurg 56 : 448-450, 1982*
31) Ono K, Ota H, Tada K, et al : *Ossified posterior longitudinal li-*

gament : A clinicopathological study. Spine 2 : 126-138, 1977

32) Otani K, Aihara T, Tanaka A, et al : *Ossification of the ligamentum flavum at the thoracic spine in adult kyphosis. Int Orthop 10 : 135-139, 1986*

33) Otani K, Yoshida M, Fujii E, et al : *Thoracic disc herniation : Surgical treatment in 23 patients. Spine 13 : 1262-1267, 1988*

34) Polgar F : *Uber interakuelle wirbelverkalkung. Fortschr Geb Rontgenstr Nuklearmed Erganzungsband 40 : 292-298, 1920*

35) Sakou T, Tomimura Y, Maehara T, et al : *Pathological status of ligamenta flava ossification. Clin Orth Sur 12 : 368-376, 1977*

36) Tomita K, Kawahara N, Baba H, et al : *Circumspinal decompression for thoracic myelopathy due to combined ossification of the posterior longitudinal ligament and ligamentum flavum. Spine 15 : 1114-1120, 1990*

37) Tsuyama N : *Ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. Clin Orthop 184 : 71-83, 1984*

38) Williams DM, Gabrielsen TO, Latack JT : *Ossification in the caudal attachments of the ligamentum flavum. Radiology 45 : 693-697, 1982*

39) Yamaguchi H, Tamakake S, Hujita S : *A case of ossification of the ligamentum flavum with myelopathy. Seikeigeka 11 : 951-956, 1960 (Jpn)*

40) Yamamoto I, Matsumae M, Ikeda A, et al : *Thoracic spinal stenosis : experience with seven cases. J. Neurosurg. 68 : 37-40, 1988*

41) Yamashita Y, Takahashi M, Matsuno Y, et al : *Spinal cord compression due to ossification of ligament : MR imaging. Radiology 175 : 843-848, 1990*

42) Yonenobu K, Ebara S, Fujiwara K, et al : *Thoracic myelopathy secondary to ossification of the spinal ligamentum. J Neurosurg 66 : 511-518, 1987*

43) Yong-Hing K, Reilly J, Kirkaldy-Willis WH : *The ligamentum flavum. Spine 1 : 226-234, 1976*

44) Yoshihiro H, Tokuro N : *Calcification of the posterior longitudinal ligament of the spine among Japanese. Radiology 100 : 3307-312, 197*